Расширение Вселенной и эквивалентность пространства и времени.

Безверхний Владимир Дмитриевич.

Украина, e-mail: bezvold@ukr.net

Причиной расширения Вселенной есть эквивалентность пространства и времени, которая строго следует из СТО А. Эйнштейна. Вывод эквивалентности пространства и времени смотри по ссылке [1].

Равноправность пространства и времени логически следует из СТО и самого понятия пространственно-временного континуума. Приведем цитату [2]:

"...В космологии и релятивистской физике вообще концепция пространства-времени объединяет пространство и время в одну абстрактную Вселенную...

В соответствии с теорией относительности, Вселенная имеет три пространственных измерения и одно временное измерение, и все четыре измерения органически связаны в единое целое, являясь почти равноправными и в определённых рамках... способными переходить друг в друга при смене наблюдателем системы отсчёта.

В рамках общей теории относительности пространство-время имеет и единую динамическую природу, а его взаимодействие со всеми остальными физическими объектами (телами, полями) и есть гравитация...

Однако в специальной теории относительности расстояние между двумя точками больше не сохраняется при измерении двумя разными наблюдателями из-за сокращения Лоренца, если один из наблюдателей движется. Ситуация ещё больше осложняется, если две точки разделены и расстоянием и временем.

Например, если один наблюдатель видит, что два события происходят в одном и том же месте, но в разное время, наблюдатель, движущийся относительно первого, увидит два события, происходящие в разных местах. Таким образом, для измерения эффективного "расстояния" между двумя событиями придётся использовать другой способ измерения.

В четырёхмерном пространстве-времени аналогом расстояния является "интервал". Хотя время входит в четвёртое измерение, оно трактуется иначе, чем пространственные измерения и поэтому пространство Минковского существенно отличается от четырёхмерного евклидова пространства.

Основная причина слияния пространства и времени в пространство-время состоит в том, что пространство и время не являются инвариантными, то есть в соответствующих условиях разные наблюдатели будут не согласны относительно промежутка времени (из-за замедления времени) или расстояния (из-за Лоренцевого сокращения длины) между двумя событиями. Но специальная теория

относительности обеспечивает новый инвариант, называемый интервалом пространства-времени, который объединяет расстояния в пространстве и во времени. Все наблюдатели, которые измеряют время и расстояние, получат один и тот же интервал пространства-времени между любыми двумя событиями...”.

Итак, пространство и время эквивалентны. То есть, пространственные измерения могут переходить во временные, и наоборот.

Но, время течет от прошлого в будущее (через настоящее)! Поэтому, мы воспринимаем время как определенную стрелу времени устремленную от прошлого в будущее.

Существование стрелы времени значит, что момент времени в настоящем уникален, и поэтому в следующий момент будет уже другой момент времени. Люди воспринимают это как то, что существует только настоящее, в котором мы живем.

Но!!! Если время всегда изменяется и течет в будущее, и при этом существует эквивалентность времени и пространства (они могут переходить друг в друга), то логически появляется также и уникальность пространства.

Следовательно, пространство как и время, должно определенным образом изменяться, то есть, подвергаться своеобразному “течению”. Это “течение пространства” мы воспринимаем и фиксируем как “расширение” Вселенной.

Из выше сказанного следует, что если есть стрела времени, то “течение” пространства (или “расширение”) всегда будет существовать.

Наша Вселенная это пространственно-временный континуум. Вселенная — это все, что может существовать. Следовательно, никакого реального “расширения” Вселенной быть не может – просто некуда.

Вселенная также не может эволюционировать, поскольку нет внешнего наблюдателя, по часам которого должна развиваться Вселенная (существует только Вселенная!). В космологии стрелы времени нет, но согласно СТО Эйнштейна существует эквивалентность времени и пространства, которая и приводит к наблюдаемому “расширению Вселенной” (ведь мы наблюдаем стрелу времени).

Это значит, что “расширение Вселенной” следует воспринимать как некое “внутреннее движение” Вселенной подобное спину микрочастиц. Фактически, мы должны признать, что “расширение Вселенной” это чисто квантовое свойство Вселенной, из которого следует уникальность каждого момента времени и уникальность каждого пространственного положения во Вселенной.

Спин, как известно, является квантовой характеристикой частиц, которая не имеет классической аналогии [3]:

“...В отличие от орбитального углового момента, который создается движением частицы в пространстве, спин не связан с движением в пространстве. Спин - это внутренняя, чисто квантовая характеристика, не поддающаяся объяснению в рамках релятивистской механики...

В частности, было бы совершенно бессмысленно представлять собственный момент элементарной частицы в результате ее вращения “вокруг собственной оси”…”.

Из эквивалентности пространства и времени логически следует также принцип неопределенности Гейзенберга - при постоянном “течении” временных и пространственных координат просто невозможно установить их точное фиксированное значение для частицы – его просто нет. А есть определенная “волна изменений” данных координат, которая и накладывает определенные ограничения при точном измерении координаты и скорости.

Данная “волна изменений” координаты и скорости частицы проявляется как корпускулярно-волной дуализм: иногда фиксируется точечная частица, иногда определенная “волна материи” (волна де Бройля).

Хорошей иллюстрацией “течения” пространственных и временных координат есть видео движения Земли, Солнца и планет в галактике (галактика движется во Вселенной), так как уникальность каждого момента времени и уникальность соответственных пространственных координат положения Земли можно наблюдать воочию:

В данном месте Вселенной наша Земля больше никогда не будет… Местоположения Земли во Вселенной, как и каждый момент времени, действительно уникально. Вселенная изменчива и неповторима, как во времени, так и в пространстве.

Следует также отметить, что согласно ОТО Эйнштейна масса и пространство-время неразделимы: если существует материя, то существует и пространство-время, и наоборот.

Пространство - это математическая абстракция, например, Ньютоново пространство. В реальности существует только наша Вселенная, то есть пространственно-временный континуум, который и есть Вселенная.

Следовательно, пространственно-временный континуум в котором мы живем (а также ощущаем его как трехмерное пространство и время) возникает вследствие взаимодействия между собой всех элементарных частиц нашей Вселенной. Причем, каждая элементарная частица заполняет собой всю Вселенную (даже если Вселенная бесконечна). Материю Вселенной можно представить как конечный результат взаимодействия элементарных частиц между собой.

В итоге мы имеем интерферирующую Вселенную, в которой все элементарные частицы взаимодействуют между собой различными способами (то есть, интерферируют).

Таким образом, один квант пространства (или времени) - это одна элементарная частица, которая реально существует и заполняет собой всю Вселенную. При этом частица участвует в создании пространственно-временного континуума Вселенной.

Как следствие, мы имеем непрерывное пространство и время с фактически бесконечным разрешением, так как и пространство, и время - это просто определенная математическая функция материи Вселенной.

1. Bezverkhniy V. D. Equivalence of space and time. ResearchGate (May 2021). http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10932.78727

2. Spacetime. Wikipedia (ru). https://en.wikipedia.org/wiki/Spacetime

3. Landau L. D., Lifshits E. M. Theoretical Physics. Vol. III (1989). Quantum mechanics. Moscow: Nauka. Chapter VIII, § 54 Spin, p. 242-243.